

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-288949

(43)Date of publication of application : 31.10.1995

(51)Int.Cl.

H02K 9/02

(21)Application number : 06-101944

(71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD

(22)Date of filing : 13.04.1994

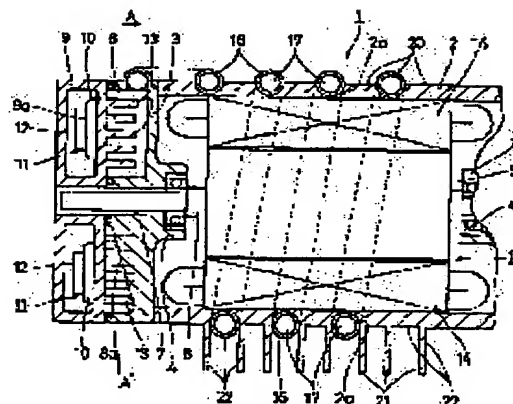
(72)Inventor : YASUDA AKIO

(54) ELECTRIC MOTOR TO DRIVE VEHICLE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an electric motor, for vehicle-driving, whose constitution including a driving system and a cooling system is made small and lightweight.

CONSTITUTION: An inverter mounting chamber 9, an inverter cooling chamber 8, and induction motor 15 and a motor-driven pump for refrigerant are incorporated integrally. A refrigerant passing the inverter cooling chamber 8 absorbs heat transferred from an inverter 11 to a radiation fin 13 through a heat-dissipating metal plate 10. A refrigerant which passes through a spiral refrigerant route 17 dissipates heat to the atmosphere from a heat exchange face on the outer circumference of a casing 2 and from a heat radiation fin 21 on a heat exchange face 22 at the lower part so as to lower a temperature, it cools the induction motor 15, and it flows into the inverter cooling chamber 8. At the same time, heat generated by the induction motor 15 by an electrified drive operation is discharged to the atmosphere from the outer circumferential face of the casing 2. A strong wind due to the running operation of a vehicle hits the lower part of the casing 2, a heat dissipating operation from the radiation fin 21 on the heat exchange face 22 is promoted, and the heat exchange efficiency of an electric motor is increased.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.04.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration].

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Searching PAJ

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-288949

(43) 公開日 平成7年(1995)10月31日

(51) IntCl.⁶

H 0 2 K 9/02

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-101944

(22) 出願日 平成6年(1994)4月13日

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 安田 彰男

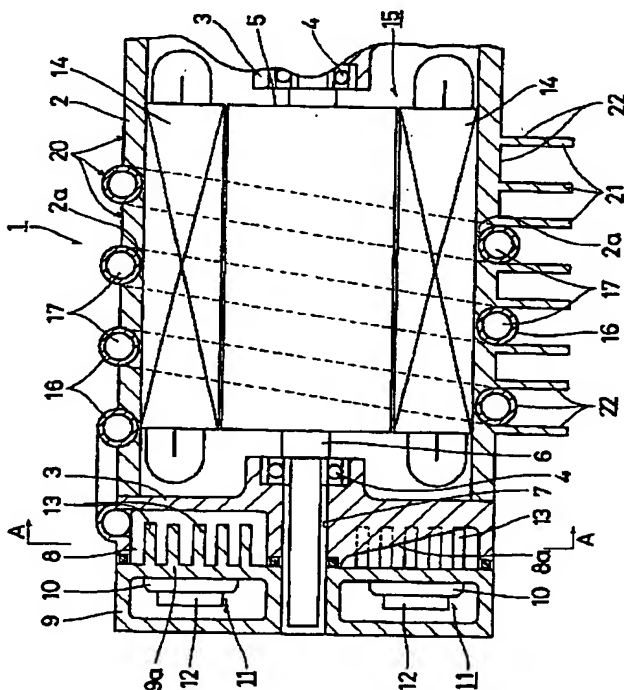
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(54) 【発明の名称】 車両駆動用電動機

(57) 【要約】

【目的】 駆動系と冷却システムを含めた全体構成を小型軽量化した車両駆動用電動機を提供する。

【構成】 インバータ装着室9、インバータ冷却室8、誘導電動機15及び冷媒圧送用の電動ポンプ18を一体に組み込む。インバータ冷却室8を通過する冷媒は、放熱金属板10から放熱フィン13に伝わるインバータ11の発熱を吸収して冷却する。螺旋状の冷媒経路17を通る冷媒は、ケーシング2の外周の熱交換面20及び下部の熱交換面22の放熱フィン21から大気へ放熱して温度を下げ、誘導電動機15を冷却して、インバータ冷却室8に流入する。同時にケーシング2の外周面からも、通電駆動による誘導電動機15の発熱が大気へ放出されている。車両の走行に伴う強い風をケーシング2の下部に当てることにより、熱交換面22の放熱フィン21からの放熱が促進され熱交換効率が高まる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 直流電力を交流電力に変換するインバータと、該インバータから供給される交流電力により回転する電動機と、該電動機に接して前記インバータを冷却する冷却装置とを一体に組み込むとともに、前記冷却装置の冷媒を循環させる冷媒循環経路を前記電動機のケイシングの外周面に沿って形成したことを特徴とする車両駆動用電動機。

【請求項 2】 前記電動機のケイシングの外周面を、該電動機と大気及び前記冷媒循環経路を循環する冷媒と大気との熱交換面としたことを特徴とする請求項 1 記載の車両駆動用電動機。

【請求項 3】 車両に搭載された姿勢において、下方となる前記電動機のケイシングの外周面に放熱フィンを形成したことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の車両駆動用電動機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電気自動車に搭載する車両駆動用電動機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 電気自動車の駆動系を構成する電動機や機器等の小型軽量化の試みは、特開平 5-219607 号公報及び実開平 5-25988 号公報等によりなされている。しかしながら、駆動系とこの駆動系を冷却する冷却システムとを含めた総合的な小型軽量化の試みはなされていない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 電気自動車の駆動系の冷却システムは、車両の居住性を高めるために、広い放熱面積を必要としない液冷方式が採用されつつある。ところが、図 7 に示すように、冷媒を用いる液冷却方式により蓄電池 a の直流電力を交流電力に変換するインバータ b を冷却する場合は、冷却装置 c と冷媒の熱を放出する熱交換器 d との間に冷媒循環経路 e を構成するとともに、冷媒循環用の電動ポンプ f 等を必須とする。このため、冷却システムの車両に対する占有容積が大きくなるばかりでなく、居住区画への熱伝導を遮断する対策が必要となって小型化が容易でない。さらに、車両駆動用電動機 g をも上記液冷却方式で冷却しようすると、電動ポンプ f や熱交換器 d が大型化してしまい、車両駆動用電動機 g とインバータ b を一体化し、さらに減速機 h やデファレンシャルギヤ i 等の動力伝達機構をコンパクトに纏めて配置しても、前記冷却システムを含めた駆動系全体の小型化は一層困難になる等の問題点がある。本発明は上記問題点を解決するためになされたもので、駆動系とこれを冷却する冷却システムを含めた全体構成を小型軽量化した電気自動車の駆動用電動機を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するための請求項 1 に記載の本発明の車両駆動用電動機は、直流電力を交流電力に変換するインバータと、該インバータから供給される交流電力により回転する電動機と、該電動機に接して前記インバータを冷却する冷却装置とを一体に組み込むとともに、前記冷却装置の冷媒を循環させる冷媒循環経路を前記電動機のケイシングの外周面に沿って形成したことを特徴とする。

【0005】 上記目的を達成するための請求項 2 に記載の本発明の車両駆動用電動機は、上記請求項 1 記載の構成において、前記電動機のケイシングの外周面を、該電動機と大気及び前記冷媒循環経路を循環する冷媒と大気との熱交換面としたことを特徴とする。

【0006】 上記目的を達成するための請求項 3 に記載の本発明の車両駆動用電動機は、上記請求項 1 又は請求項 2 記載の構成において、車両に搭載された姿勢において、下方となる前記電動機のケイシングの外周面に放熱フィンを形成したことを特徴とする。

【0007】

【作用及び発明の効果】 請求項 1 に記載の本発明の車両駆動用電動機によれば、インバータと電動機とインバータを冷却する冷却装置とが一体に組み込まれ、前記冷却装置の冷媒が前記電動機の外周面に沿って形成された冷媒循環経路を循環する。従って、インバータとともに電動機が冷却される。また、上記一体化により冷媒循環経路を短縮化でき、冷却装置を含めた駆動系全体の構成が小型化されて、車両の車室区画の拡大に寄与することができる。また、上記一体化により冷媒循環経路を、車両の衝撃や振動を吸収する可撓性のパイプにより形成する必要がなくコスト高となることもなく、保守点検等のメンテナンスも能率的に行うことができる等の効果がある。

【0008】 請求項 2 に記載の本発明の車両駆動用電動機によれば、電動機のケイシングの外周面が熱交換面となつて、該電動機と大気及び冷媒循環経路を循環する冷媒と大気との間で熱交換される。従って、熱交換面からの放熱量が多くなって熱交換効率を高めることができる効果がある。

【0009】 請求項 3 に記載の本発明の車両駆動用電動機によれば、車両に搭載された姿勢において、下方となる前記電動機のケイシングの外周面の熱交換面に形成した放熱フィンから放熱する。従って、車両の走行に伴う強い風を導いて冷媒と大気との熱交換を促進でき熱交換効率を一層高めることができる効果がある。

【0010】

【実施例】 本発明の実施例を図面を参照して説明する。図 1 は本発明に係る車両駆動用電動機 1 の概略の斜視図である。図 2 は同縦断面図であり一部を省略してある。円筒状のケイシング 2 の両側にはそれぞれエンドフレーム 3 が嵌着されている。そのエンドフレーム 3 の中心に

嵌着したベアリング 4 により回転子 5 の回転子軸 6 が支承されている。一方のエンドフレーム 3 には、回転子軸 6 を挿通する挿通孔 7 の外周にドーナツ状のインバータ冷却室 8 が形成されている。該インバータ冷却室 8 には半径方向に数箇所補強用のリブ 8 a が形成されている。そして、そのインバータ冷却室 8 の一側面には、中心に前記回転子軸 6 を挿通するインバータ装着室 9 が固定され、インバータ冷却室 8 を液密に封止している。

【0011】インバータ装着室 9 には、樹脂ケース内に半導体素子を封入するとともに、放熱金属板 10 を固定して、インバータ 11 を構成してなる複数の半導体素子パック 12 が配置されている。インバータ 11 は直流電力を交流電力に変換する。前記半導体素子パック 12 の放熱金属板 10 は、前記インバータ冷却室 8 を塞ぐインバータ装着室 9 の壁 9 a に当接されている。そして、その壁 9 a からは前記インバータ冷却室 8 内に突出する多数の放熱フィン 13 が同心円状に一体形成されている。同心円状の放熱フィン 13 には、円周方向で数箇所不連続部 13 a が形成され、前記補強用のリブ 8 a が対応している。

【0012】ケーシング 2 の内周には、前記回転子 5 に対向して固定子 14 が配設され、誘導電動機 15 が構成されている。また、ケーシング 2 の外周には、螺旋状の溝 2 a を形成し、該溝 2 a にパイプ 16 を巻回するとともに、そのパイプ 16 の円形断面の略半分を該ケーシング 2 の外周面から露出させた冷媒経路 17 が形成されている。そして、その冷媒経路 17 の一端は、冷媒流入管 17 a により前記インバータ冷却室 8 の下部に固定した冷媒圧送用の電動ポンプ 18 に連結されている。また、冷媒経路 17 の他端は、前記インバータ冷却室 8 に連結されている。電動ポンプ 18 とインバータ冷却室 8 とは、冷媒圧送管 17 b により連結されている。インバータ冷却室 8 が形成された反対側のエンドフレーム 3 には、該エンドフレーム 3 に支持される回転子軸 6 に連結される減速歯車機構（図示せず）等を設けた減速ユニット 19 が固定されている。

【0013】また、ケーシング 2 の外周面は、誘導電動機 15 の発熱を大気に放出するとともに、冷媒経路 17 を通る冷媒とケーシング 2 の外周面に接する大気とが熱交換する熱交換面 20 となっている。そしてケーシング 2 の下部外周には、多数の放熱フィン 21 を一体状に形成して、一層効率のよい熱交換面 22 が形成されている。

【0014】上記車両駆動用電動機 1 の作動を説明する。車両駆動用電動機 1 は、図 1 及び図 2 に示すように、放熱フィン 21 を形成した熱交換面 22 が下方になる姿勢で車両に搭載される。インバータ 11 により直流電力を交流電力に変換して、誘導電動機 15 の固定子 14 に印加すると、回転子 5 が回転する。そして、冷媒圧送用の電動ポンプ 18 が駆動すると、充填された冷媒は

インバータ冷却室 8 →螺旋状の冷媒経路 17 →冷媒流入管 17 a →電動ポンプ 18 →冷媒圧送管 17 b と連なる冷媒循環経路 R を循環してインバータ冷却室 8 に戻る。

【0015】インバータ冷却室 8 を通過する冷媒は、放熱金属板 10 から放熱フィン 13 に伝わるインバータ 11 の発熱を吸収して冷却する。そして、インバータ 11 の発熱を吸収して螺旋状の冷媒経路 17 を流通する冷媒は、ケーシング 2 の外周の熱交換面 20 及び下部の熱交換面 22 の放熱フィン 21 から大気に放熱して温度を下げ誘導電動機 15 を冷却して、インバータ冷却室 8 に流入する。このとき、同時にケーシング 2 の外周面の熱交換面 20 から、通電駆動による誘導電動機 15 の発熱が大気に放出されている。車両の走行に伴う強い風をケーシング 2 の下部に当てることにより、熱交換面 22 の放熱フィン 21 からの放熱が促進され熱交換効率が高まる。

【0016】上記したように、空冷により十分冷却された冷媒がインバータ冷却室 8 に流入して、先ずインバータ 11 を冷却し、続いて誘導電動機 15 を冷却するもので、インバータ 11 を構成する半導体素子の昇温により特性の変化や熱破壊を防止できる。

【0017】図 4 は、上記構成の車両駆動用電動機 1 を搭載した電気自動車の概略平面図である。車両駆動用電動機 1 の減速ユニット 19 と車軸 23 との間にデフレンシャルギヤユニット 24 が配設されている。インバータ装着室 9、インバータ冷却室 8、誘導電動機 15 及び冷媒圧送用の電動ポンプ 18 を一体に組み込み、さらに、螺旋状の冷媒経路 17 をケーシング 2 の外周に一体状に形成したことにより、コンパクトな外観形状に纏めて小型軽量化できるとともに、搭載に必要な容積も少なく済み、電気自動車の車室や積載区画を拡大できる。

【0018】（他の実施例）上記した車両駆動用電動機 1 の外周に沿って形成する冷媒経路は、図 5 及び図 6 に示すような形状に形成することもできる。図 5 の場合は、ケーシング 2 の外周面に沿って形成した軸方向で平行なパイプ 27 a の各両端部を、湾曲管 27 b で順次連結して冷媒経路 27 を形成したものである。図 6 の場合は、ケーシング 2 の外周面に沿う曲率で形成した円周方向で平行なパイプ 37 a の各両端部を、湾曲管 37 b で順次連結して冷媒経路 37 を形成したものである。また、冷媒経路はケーシング 2 の円筒状の隔壁内に形成することもできる。

【0019】上記各実施例は、ケーシング 2 の外周面に沿って冷媒経路 17、27 又は 37 を形成するとともに、該ケーシング 2 の外周面を冷媒と大気とが熱交換する熱交換面 20 としたから、通電駆動の発熱により低温時に冷媒が凍結して冷媒が循環しなくなるような虞れがない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る車両駆動用電動機の概要斜視図で

ある。

【図 2】 一部を省略した車両駆動用電動機断面図である。

【図 3】 図 2 における略 A-A 線断面図である。

【図 4】 車両駆動用電動機を搭載した電気自動車の概略平面図である。

【図 5】 他の実施例の車両駆動用電動機の概要斜視図である。

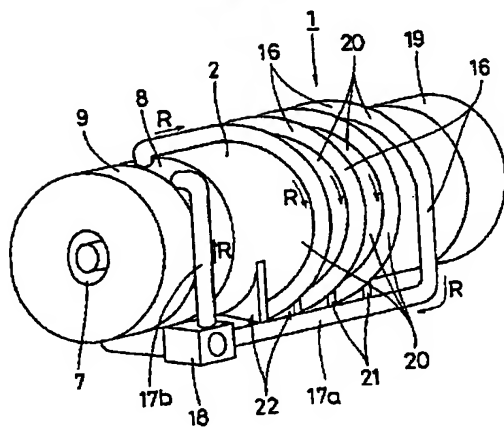
【図 6】 他の実施例の車両駆動用電動機の概要斜視図である。

【図 7】 従来例の電気自動車の概略平面図である。

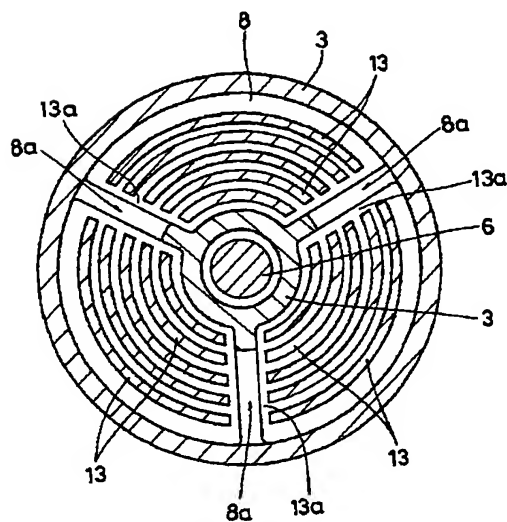
【符号の説明】

- 1 車両駆動用電動機
- 2 ケーシング
- 8 インバータ冷却室
- 11 インバータ
- 15 誘導電動機
- 17, 27, 37 冷媒経路
- 20, 22 熱交換面
- 21 放熱フィン
- 10 R 冷媒循環経路

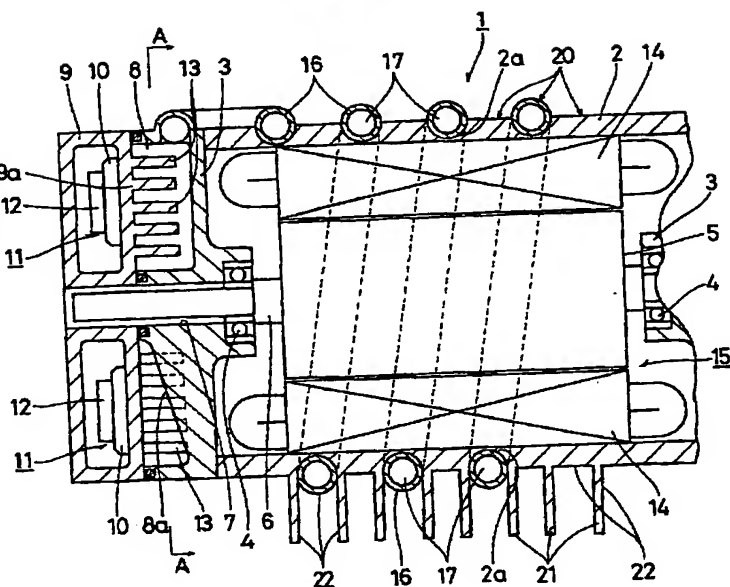
【図 1】



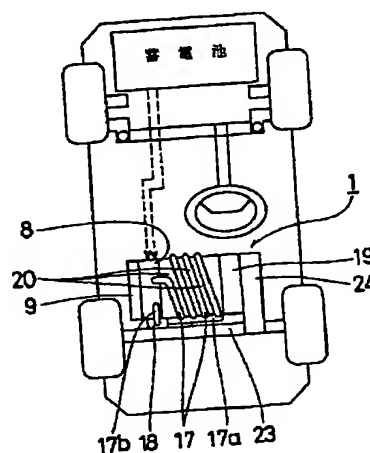
【図 3】



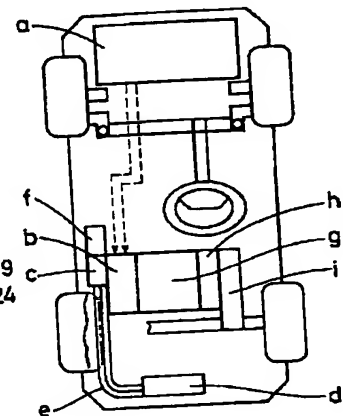
【図 2】



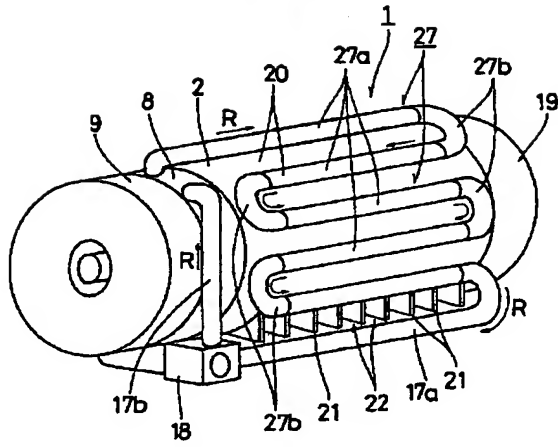
【図 4】



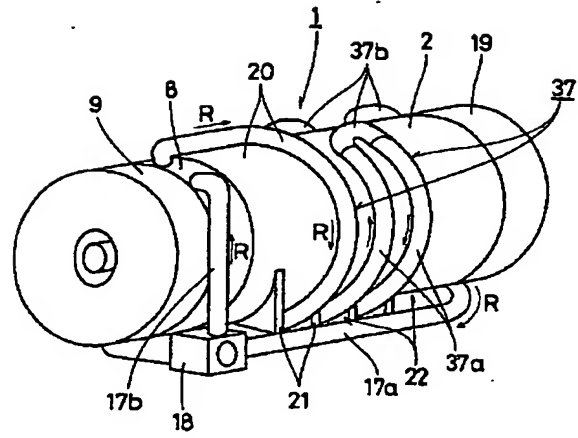
【図 7】



【図 5】



【図 6】



THIS PAGE BLANK (USPTO)